DER EINFLUSS DES WETTERS AUF DIE RHEUMATOIDE ARTHRITIS

FRIEDRICH WILHELM DORTEN

1978

1979

Aus der Medizinischen Klinik und Poliklinik C
der Universität Düsseldorf

Direktor: Prof. Dr. med. H. L. Krüskemper

DER EINFLUSS DES WETTERS AUF DIE RHEUMATOIDE ARTHRITIS

D i s s e r t a t i o n

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Friedrich Wilhelm Dorten

1978

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan:

gez.:

Prof. Dr. med. Reinauer

Referent:

gez.:

Priv.-Doz. Dr. med. Jacobi

Koreferent:

gez.:

Priv.-Doz. Dr. med. Trobisch

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544323_0077

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. Einleitung 4

2. Problemstellung 4

3. Methodik 5

3.1. Klimakammer 5

3.2. Versuchsaufbau 5

4. Ergebnisse 10

4.1. Vergleich innerhalb der Gruppen 16

4.2. Vergleich der Gruppen untereinander 16

5. Diskussion 18

6. Zusammenfassung 20

Anhang

A Tabellenverzeichnis 21

B Literaturverzeichnis 37

1. Einleitung

Unter den unspezifischen Faktoren, wie Lebensalter, Geschlecht, schwere körperliche und seelische Belastungen, Menopause, die den Verlauf der rheumatoiden Arthritis beeinflussen, spielt das Klima eine ganz besondere Rolle (8, 10, 11, 13).

Bei kaum einem Krankheitsbild ist schon seit Hippocrates und auch dem Laien die Abhängigkeit zwischen dem "Wetter" so geläufig, wie bei jenem Geschehen, das man volkstümlich als "Rheuma" zusammenfaßt. Auf den Verlauf der rheumatoiden Arthritis besonders ungünstig wirkt sich feucht-kaltes Wetter aus, wenn also niedrige Temperaturen verbunden mit hoher Feuchtigkeit vorherrschen (2, 5).

2. Problemstellung

Versuche, die die Wechselwirkungen zwischen Wetter und Rheuma bzw. rheumatoider Arthritis aufhellen sollen, sind verschiedentlich unternommen worden (7). Es handelte sich dabei meist um Langzeituntersuchungen. Als Ausgangspunkt dienten die subjektiven Empfindungen der Patienten und die natürliche Wetterlage (10). Da die Wechselwirkungen zwischen Wetter und rheumatoider Arthritis nicht nur bei Aufenthalt in ungeschütztem Milieu, sondern auch in Räumen mit geschlossenen Fenstern und Türen, in künstlich beleuchteten Räumen, ja selbst im Bettklima ungeschwächt zur Wirkung kommen, kann man exakte Ergebnisse in einer hermetisch abgeschlossenen Klimakammer gewinnen (6). Außerdem tritt der Zeitfaktor bei dieser Untersuchungsmethode in den Hintergrund, da man in der Lage ist, verschiedene Klimaprogramme zu entwerfen (1).

3. Methodik

3.1. Klimakammer

Um die verschiedenen Wetterlagen experimentell herstellen zu können, verwenden wir eine Klimakammer, die außerdem als Faradayscher Käfig wirkt. Diese Kammer hat die Maße 3,50 x 2,50 x 2,30 m und ist mit 2 mm dicken Stahlblechen ausgekleidet. Eine aufwendige Gerüstkonstruktion vermeidet man, indem einzelne Bleche am Rand 40 mm um 90° abgekantet und verschraubt sind. Die Abdichtung der Kammer wird durch Klebeband längs der Nähte erreicht. Tür und Türrahmen sind doppelwandig isoliert, der Fußboden mit Teppichfliesen ausgelegt. Zur Auskleidung von Wänden und Decke sind 50 mm dicke Hartschaumplatten benutzt worden. Eine unter der Decke befestigte Aluminiumfolie dient als obere Plattenelektrode. Bequemes Mobiliar vervollständigt die Ausrüstung der Klimakammer. Auf Metallteile, die ein elektrisches Feld verzerren, hat man verzichtet. Die konstante Temperatur- und Feuchtigkeitseinstellung wird von einem außen an der Kammer installierten Klimaschrank gewährleistet.

Um der atmosphärischen Impulsstrahlung (Sferics) Rechnung zu tragen, ist an die Kammer ein Sferics-Simulator angeschlossen, der es ermöglicht, Sferics als in-vivo Reiz zu erzeugen. Impulswiederholungsfrequenz, Impulsfeldstärke und Trägerfrequenz können innerhalb bestimmter Grenzen variiert werden. Mit einem besonderen Empfangsgerät lassen sich wahlweise simulierte oder auch natürliche Sferics über getrennte Antennen empfangen und registrieren.

3.2. Versuchsaufbau

Untersucht wurden 22 Patienten mit eindeutiger rheumatoider Arthritis (ARA 5/11) oder mit einer höheren ARA-Ziffer und symmetrischem Finger-

befall. Die Patienten erschienen nüchtern zur Untersuchung. Der Aufenthalt in der Klimakammer betrug 3 Stunden unter folgenden simulierten Klimaprogrammen:

3.2.1. Gruppe Feuchtigkeit

a) feucht-warm ..... 27° C
Taupunkt ..... 25° C
rel. Luftfeuchtigkeit ... 90 %
Leistung ..... 53 %

b) feucht-kalt ..... 16° C
Taupunkt ..... 13,5 ° C
rel. Luftfeuchtigkeit ... 90 %
Leistung ..... 53 %

3.2.2. Gruppe Trockenheit

a) trocken-warm ..... 27°C
Taupunkt ..... 12°C
rel. Luftfeuchtigkeit ... 38,5 %

b) trocken-kalt ..... 16° C
Taupunkt ..... 2° C
rel. Luftfeuchtigkeit ... 38,5 %

3.3.3. Gruppe Sferics

a) Elektro-Null-Klima..... 20° C
Taupunkt ..... 17° C
Leistung ..... 53 %

b) 10 Hz-Sferics ..... 20° C
Taupunkt ..... 17° C
Leistung ..... 53 %
Sferics ..... 10 Hz

Unmittelbar vor und sofort nach dem Kammeraufenthalt wurden folgende Meßparameter genommen:

1. Schmerzschwelle als integrierte Handkraft mit dem Handkraftmesser nach ARA, jede Hand 3 x gemessen und anschließend Mittelwert aller 6 Messungen.
2. Befindlichkeitstest (Befragung nach subjektiven Beschwerden).
3. Blutabnahme für die Bestimmung von
   3.1. BSG
   3.2. Komplement (C_3C_4)
   3.3. Rheumafaktoren (Waaler-Rose, Latex-Agglutination)

ad 1: Schmerzschwelle

Die Handkraftmessung erfaßt eine integrierte Schmerzschwelle aller an dem Meßvorgang beteiligten Gelenke. Den subjektiven Schmerzangaben des Patienten steht damit eine objektiver Meßwert gegenüber, der Veränderungen der Schmerzschwelle erfaßt.

Es gibt eine Reihe käuflicher Handkraftmesser unterschiedlichster Konstruktion, die meisten davon sind ungeeignet. Am zuverlässigsten ist ein Blutdruckapparat mit aufgerollter Manschette nach Entfernung des metallenen Verschlusses. Nach internationaler Übereinkunft wurde ein Druck von 30 mm/Hg vorgelegt. Der Patient nahm dann die Manschette in die Hand und drückte kräftig zu. Es wurden mit jeder Hand 3 Messungen durchgeführt, wobei jeweils nur der Mittelwert angegeben wurde.

ad 2: Befindlichkeitstest

Die Patienten wurden vor und nach dem Kammeraufenthalt befragt, wie sie sich fühlen und in welchen Gelenken sie Schmerzen haben. Dabei sollte besonderer Wert auf die Veränderung des Befindens gelegt werden. Um zu einer Auswertung zu gelangen, wurden die Angaben nachträglich in die Kategorien + (Besserung des Befindesn), - (Verschlechterung des Befindens) eingeteilt, und die jeweiligen Änderungen in ihren Häufigkeiten statistisch mit dem Vierfeldertest nach Mc Nemar untersucht.

ad 3· Blutabnahme

3.1. Zur Bestimmung der BSG wurden 0,4 ml Citrat auf ein 4 ml Röhrchen vorgelegt und in bekannter Weise auf dem BSG-Ständer abgelesen.

3.2. Komplement C_3 und C_4 wurden mittels der Laser-Nephelometrie bestimmt (Hyland- Travenol). Zu Einzelheiten der Durchführung sei auf die einschlägige Literatur hingewiesen. An dieser Stelle sei nur das Prinzip der Bestimmung erwähnt: Immunkomplexe bilden aufgrund ihrer Partikelgröße in monochromatischem Licht eine Vorwärtsstreuung, deren Intensität sich proportional zur Partikelkonzentration verhält. Die Messungen erfolgten nach Inkubation mit den käuflichen Antiseren für C_3 und C_4.

3.3. Die Rheumafaktoren wurden quantitativ nach den Empfehlungen der WHO (Eichserum Behringwerke) sowohl im Waaler-Rose Test als auch in der Latex-Agglutination mittels einer Verdünnungsreihe erstellt.

Der Versuch war randomisiert. Jede Versuchsperson durchlief eine Gruppe, d. h., Sie befand sich 2 mal in der Kammer im Abstand von mindestens 7 Tagen. Die Zuteilung der Patienten zu den Gruppen, sowie die Reihenfolge der Kammeraufenthalte unter den Gruppen und innerhalb der Gruppen erfolgte nach einem Zufallsschema (Dr. Richter, Institut für Med. Statistik und Biomathematik der Universität Düsseldorf). Das Zufallsschema ist in Tabelle 1 angegeben.

Tab. 1 Randomisationsplan

Patient	Gruppe 1 a	Gruppe 1 b	Gruppe 2 a	Gruppe 2 b	Gruppe 3 a	Gruppe 3 b
1					2	1
2	1	2				
3	2	1				
4					2	1
5			2	1		
6	2	1				
7			2	1		
8	1	2				
9			2	1		
10					2	1
11			2	1		
12			1	2		
13					1	2
14					2	1
15					1	2
16	2	1				
* 17			1	2		
18	2	1				
19	1	2				
20					1	2
21					2	1
22	1	2				

* Patientin zum 2. Kammerdurchlauf nicht erschienen, deshalb keine Auswertung möglich.

4. Ergebnisse

Die Meßergebnisse sind im Anhang in den Tabellen I - XV aufgelistet. Da die Veränderung der jeweiligen Meßparamter durch den Kammeraufenthalt interessiert, wurden die Differenzen der Meßwerte, sowie die Mittelwerte und Standardabweichungen der Differenzen errechnet. Da es sich um die jeweils gleichen Patienten in Bezug auf Gruppe a und b handelte, konnte der verbundene t-Test angewandt werden. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 2 - 4 dargestellt.

Tab. 2 Gruppe 1

a) feucht-warm
b) feucht-kalt

		Handkraft (mm Hg) Δ [illegible]	Δ li	Δ BSG (1/2)		Δ C_3C_4	(1/2)
a	$\bar{x}_1$	[illegible]	[illegible]	- [illegible]	1,38	4,13	- 3,63
	s_1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	14,30	8,04	5,85
	n	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	8	8
b	$\bar{x}_2$	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	- 2,63	- 0,38
	s_2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	11,09	8,73	5,58
	n	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	8	8
$t_{(verb.)}$		[illegible]	[illegible]	- 1,03	- 0,34	1,53	- 1,04

Tab. 3 Gruppe 2

a) trocken-warm

b) trocken-kalt

		Handkraft (mm Hg)		Δ BSG (1, 2)		ΔC_3C_4 (1, 2)	
		Δ re	Δ li				
a	$\bar{x}_1$	7,16	- 10,40	- 0,40	2,40	- 4,20	- 2,60
	s_1	27,27	15,16	1,34	6,07	15,25	2,70
	n	5	5	5	5	5	5
b	$\bar{x}_2$	- 5,78	- 2,24	- 2,00	- 1,40	3,80	- 2,80
	s_2	10,98	15,91	3,35	3,78	11,21	5,81
	n	5	5	5	5	5	5
t (verb.)		- 1,08	0,17	0,43	0,97	- 0,93	0,07

Tab. 4 Gruppe 3

a) Elektro-Null-Klima

b) 10 HZ-Sferics

		Handkraft (mm Hg)		∠ BSC (1/2)		ΔC_3C_4 (1/2)	
		[illegible]	[illegible]				
a	$\bar{x}_1$	[illegible]	[illegible]	5,75	5,38	3,13	0,00
	s_1	[illegible]	[illegible]	3,41	4,03	10,09	6,99
	n	[illegible]		[illegible]	8	8	8
b	$\bar{x}$	[illegible]	[illegible]	1,13	2,00	- 0,38	- 2,25
	s_2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,60	12,82	8,19
	n	[illegible]	[illegible]	[illegible]	8	8	8
$t_{verb.}$		[illegible]	[illegible]	1,88	0,80	0,47	0,58

Tab. 5.0 Test nach Mc Nemar

Befinden vorher	Befinden nachher: +	Befinden nachher: −
+	++ a Angabe: vorher gut, nachher besser	+ − b Angabe: vorher gut, nachher schlechter
−	− + c Angabe: vorher schlecht nachher besser	− − d Angabe: vorher schlecht, nachher schlechter

$$X^2 \quad \frac{(b - c)^2}{b + c}$$

Signifikanzgrenze:

$X^2 = 3{,}84$, entspricht $p < 0{,}05$

Tab. 5.1

Gruppe 1a

		Befinden nachher +	Befinden nachher −
Befinden vorher	+	2	2
	−	3	1

Gruppe 1b

Befinden vorher	+	2	1
	−	2	3

Gruppe 2a

Befinden vorher	+	1	1
	−	2	1

Gruppe 2b

Befinden vorher	+	2	1
	−	1	1

Gruppe 3a

Befinden vorher	+	0	2
	−	5	1

Gruppe 3b

Befinden vorher	+	4	2
	−	0	2

1a ..... $X^2 = 0,20$

1b ..... X^2 0,33

2a ..... $X^2 = 0,33$

2b ..... $X^2 = 0,00$

3a ..... $X^2 = 1,29$

3b ..... X^2 = 3,00

4.1. Vergleich innerhalb der Gruppen

Wie aus der Tab. 2 zu ersehen ist, unterscheiden sich die beiden Kammerdurchläufe "feucht-warm" und "feucht-kalt" in der Gruppe 1 nicht wesentlich voneinander. Lediglich die Handkraft links bessert sich in "feucht-kalt" geringfügig gegenüber "feucht-warm", d. h. in "feucht-kalt" hat der Patient weniger Schmerzen beim Zusammendrücken des Handkraftmessers als in "feucht-warm". Der Effekt ist nur an der linken Hand nachweisbar. Alle übrigen Meßwerte wie BSG, Komplement C_3C_4 und die Befindensangabe ändern sich nicht.

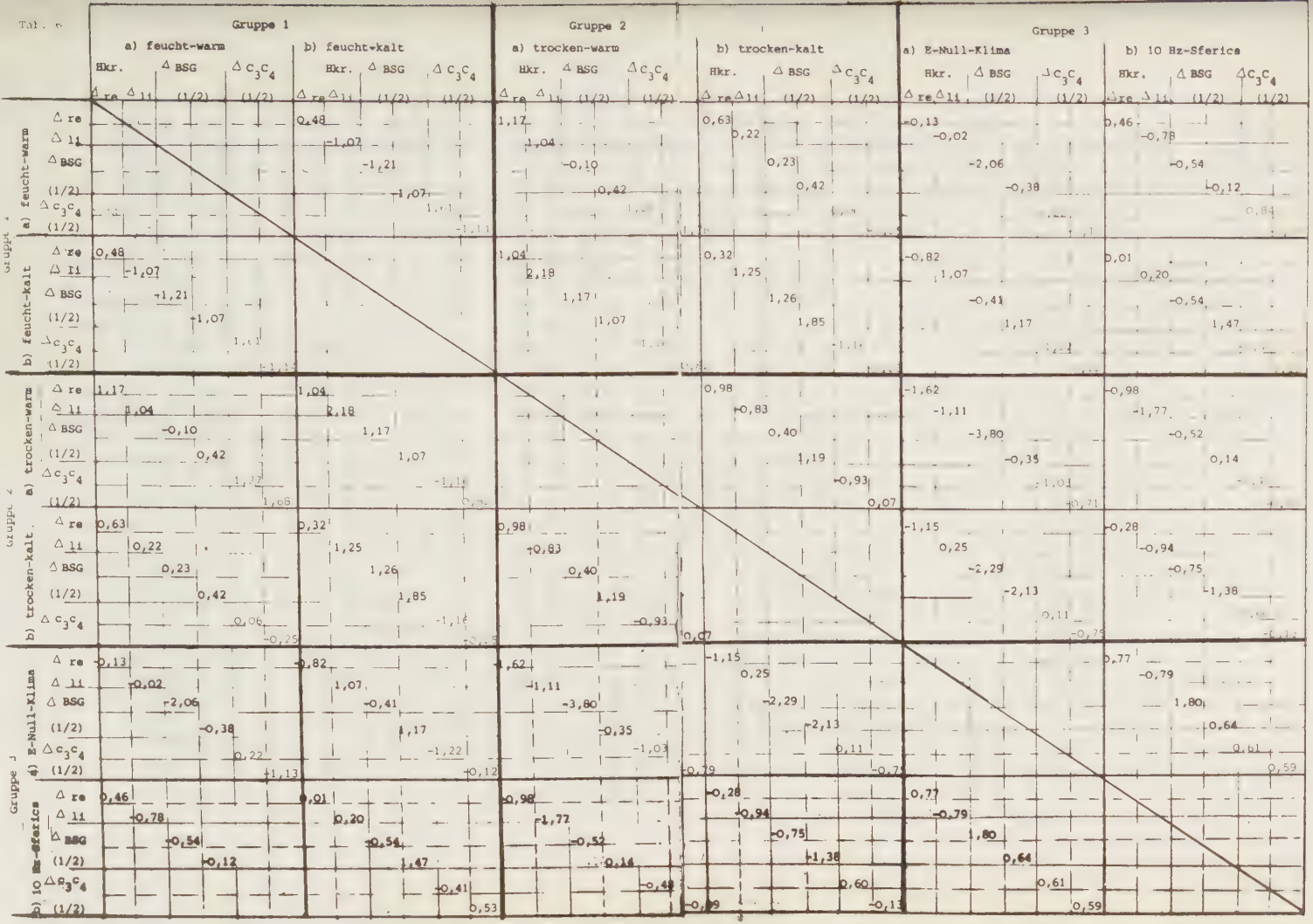
Innerhalb der Gruppe 2 unterscheiden sich die Meßwerte der Kammerdurchläufe "trocken-warm" und "trocken-kalt" nicht voneinander. Alle t-Werte liegen unterhalb der Signifikanzgrenze.

Innerhalb der Gruppe 3 unterscheiden sich die Meßwerte nur hinsichtlich der BSG, die in der 1. Stunde unter Sferics im Vergleich zum E-Null-Klima sinkt. Hier beträgt $t = 1{,}88$, was einem $p < 0{,}05$ entspricht.

4.2. Vergleich der Gruppen untereinander

Wenn man die Mittelwerte und Streuungen der Differenzen der Meßwerte aller Gruppen gegeneinander testet, so muß der t-Test unverbundener Stichproben angewandt werden. Die Auflistung der t-Werte ist in der Tab. 6 dargestellt. Die Verschlechterung der Handkraft in der Gruppe "trocken-warm" kommt hier (s. Abschn. 4.1.) im Vergleich zur Sferics-Gruppe deutlicher heraus ($p < 0{,}05$). Auch zeigt sich, daß die Schmerzen in "feucht-kalt" besser vertragen werden als in "trocken-warm" ($t = 2{,}18$, $p < 0{,}025$).

Tal. 6


Gruppe 1
a) feucht-warm
b) feucht-kalt
Gruppe 2
a) trocken-warm
b) trocken-kalt
Gruppe 3
a) E-Null-Klima
b) 10 Hz-Sferics
Hkr.
Δ BSG
Δ c_3c_4
Δ re
Δ li
(1/2)
Gruppe 4
Gruppe 3
Gruppe 2
Gruppe 1

Deutliche Unterschiede zeigen sich in der BSG 1. Stunde "Elektro-Null-Klima" gegen die Gruppen "feucht-warm", "trocken-warm", "trocken-kalt" und "10 Hz-Sferics". In den genannten Gruppen bleibt die BSG zwar im wesentlichen gleich, steigt aber im E-Null-Klima um 2,75 an. Diese Unterschiede konnten in den genannten Gruppen statistisch gesichert werden.

5. Diskussion:

Es ist eine seit Jahrzehnten bekannte Tatsache, daß der Rheuma-Kranke "wetterempfindlich" ist. Sieht man die Literatur zu diesem Thema durch, so fällt auf, daß dieser Frage bisher noch gar nicht systematisch nachgegangen wurde. Insbesondere finden sich keine Vergleiche von Meßdaten zwischen Wetter und Patient. Die Angabe des Patienten, er spüre z. B. den Wetterumschwung, ist subjektiv und nicht nachprüfbar. In der Medizinmetereologie ist es allgemein üblich, Erkrankungshäufigkeiten und natürliche Wetterereignisse statistisch miteinander zu vergleichen (1, 3, 4, 9). Aus zwei Gründen wurde in der vorliegenden Arbeit ein anderer Weg beschritten:

1. Die rheumatoide Arthritis ist kein akutes Ereignis wie z. B. der Herzinfarkt, und Zustandsänderungen innerhalb der Krankheit sind zeitlich schwer zu fixieren.

2. Da sich uns das Wetter in einer solchen Vielfalt bietet, sind Aussagen über den Anteil des wetterwirksamen Parameters nur schwer zu treffen. So kann man z. B. bei einer Wetterfront nicht differenzieren zwischen Änderung der Feuchtigkeit, Änderungen der Dynamik der Atmosphäre oder Änderungen der Sferics (9). Aus diesem Grund wurden die bei der rheumatoiden Arthritis denkbaren Wettereinflüsse in Gruppen zerlegt und in einer Klimakammer simuliert. Somit stehen auf Seiten des Wetters feste, definierte und reproduzierbare Parameter. Die subjektiven Angaben der

Patienten wurden zu Gunsten objektiver Meßparameter vernachläßigt. Grundsätzlich sind 2 Einflußmöglichkeiten denkbar:

a) Die Schmerzempfindung des Patienten ändert sich. Das ist mit der Handkraftmessung erfaßbar, die ja einen Meßwert für die integrierte Schmerzschwelle darstellt.

b) Wettervorgänge beeinflussen den Entzündungsprozeß, meßbar an den Kriterien BSG, Komplement und Rheumafaktoren.

Um typische Wetterparameter zu definieren, bietet es sich an, die 4 Eckpunkte von Temperatur und Feuchtigkeit herauszugreifen. Deshalb wurden die 4 Kammerdurchläufe "feucht-warm", "feucht-kalt", "trocken-warm" und "trocken-kalt" genommen und mit den beiden Kammerdurchläufen "E-Null-Klima" und "10 Hz-Sferics" ergänzt. Die letzte Gruppe wurde deshalb gewählt, weil Sferics als biologischer Stressor und Thromboserisiko (Habil. Arbeit Jacobi) bekannt sind.

In dieser Studie wurden also Wettervorgänge simuliert und Meßparameter erhoben. Bei Durchsicht der Ergebnisse fällt auf, daß tiefgreifende Änderungen durch Wettervorgänge nicht vorliegen. Am besten statistisch gesichert ist die Änderung der BSG im E-Null-Klima verglichen mit den anderen Gruppen. Die Senkung hängt u. a. ab vom Ladungszustand der Erythrocyten, und es ist daher nicht verwunderlich, daß eine Änderung des elektromagnetischen Umfeldes sich in dieser Meßgröße widerspiegelt. Eine Beeinflussung der rheumatoiden Arthritis ist aber wohl kaum an diesem Parameter abzulesen, da nur unter dem E-Null-Klima die Senkung steigt und in allen anderen Gruppen nahezu unbeeinflußbar bleibt. Die E-Null-Klima-Gruppe dient als Kontrollgruppe und kommt in der Natur so gut wie nicht vor. Deshalb scheidet sie als wetterbedingte Einflußmöglichkeit aus.

Komplementwerte und Befindensänderungen treten ebenfalls nicht überdurchschnittlich gehäuft in einer Gruppe auf. Es ist daher fraglich, ob sich Wettereinflüsse bei der rheumatoiden Arthritis in Änderung der Laborparameter überhaupt nachweisen lassen. Damit scheiden sie wahr-

scheinlich auch für die Beeinflussung des Entzündungsprozesses aus.

Die Schmerzschwelle ändert sich in einer Gruppe, von der es anfänglich nicht erwartet wurde. In der Gruppe "trocken-warm" sinkt die Handkraft um 10,4 mm/Hg, das entspricht einer Verschlechterung um ca. 15 %. Dieses Ergebnis läßt sich z. B. gegenüber der Gruppe "feucht-kalt" ($t = 2{,}18$, $p < 0{,}05$) statistisch sichern. Auffallend ist, daß sich dieser Effekt nur links nachweisen läßt. Möglicherweise liegt das daran, daß die Patienten Rechtshänder sind, was im einzelnen nicht nachgeprüft wurde.

Aus den Ergebnissen läßt sich folgender Schluß ziehen: Es gibt keine bestimmte Wettersituation, die der Rheuma-Kranke unbedingt meiden muß. Andererseits fand sich auch keine Wettersituation, die sich nun besonders günstig auswirkt. Das vielgepriesene trocken-warme Klima hat, wenn überhaupt, einen ungünstigen Effekt. Wenn die Patienten sich im trocken-warmen Klima gut erholen, hat das wahrscheinlich andere Ursachen: Urlaub, neue Umgebung, Fehlen von Streß und Anspannung.

6. Zusammenfassung

In dieser Studie wurden die Zusammenhänge zwischen dem "Wetter" und der rheumatoiden Arthritis untersucht, indem 4 charakteristische Wetterlagen simuliert und in Beziehung zu Schmerzschwelle, BSG, Komplement C_3C_4 und Rheumafaktoren (Waaler-Rose, Latex-Agglutination) des Patienten gebracht wurden.

Untersucht wurden 22 Patienten im randomisierten Doppel-Blind-Versuch. Es zeigte sich, daß es keine Wetterlage gibt, die dem Patienten ausgesprochen schadet, aber auch keine, die ihm zu objektivem Wohlbefinden verhilft. Überraschend war das Absinken der Handkraft um ca. 15 % in der Gruppe "trocken-warm", was sich gegenüber der Gruppe "feucht-kalt" ($t = 2{,}18$, $p < 0{,}05$) statistisch sichern ließ. Am besten statistisch gesichert war die Erhöhung der BSG um 2,75 in der 1. Stunde im E-Null-Klima. Da dieses Klima in der Natur so gut wie nicht vorkommt, scheidet es als wetterbedingte Einflußmöglichkeit aus.

ANHANG TEIL A

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. I Gruppe 1

1a feucht-warm

Patient	Hkr. vor		Hkr. nach		Δ re	Δ li
	re	li	re	li		
2	40	38,3	39,3	26,7	- 0,7	- 11,
3	16,6	30	14,3	19,7	- 2,3	- 1 ,
6	60,3	72	20,6	52,7	- 39,7	- 1 ,
8	42	50,7	33,6	34	- 8,4	- 1 ,
16	25	36,3	33,7	37,3	+ 8,7	- .
18	140	26,7	150	51,7	+ 10	- _
19	9	104,7	131,7	136	+ 39,7	- 1,
22	5	5,3	5,3	6	+ 0,3	- ,

1b feucht-kalt

	3	44	52,7	40	+ 10,7	- 3
3	30,	24	31,3	28,6	+ 2	+ 3,6
6	1	35,3	14,7	26	- 6,3	- 9,
8	70,3	34	28	42,3	- 11,3	+ 8,
16	43,	40,7	46	48,4	+ 2,5	+ 7,
18	170	60	158,3	98,3	+ 8,3	+ 38,
19	140,7	96,7	113,3	116,7	- 33,4	+ 27,
22	12	6,3	12	6,3	0	0

Tab. II Gruppe 1

1a feucht-warm

Patient	BSG vor	BSG nach	Δ BSG
2	29 / 44	24 / 61	- 5 / + 17
3	4 / 9	5 / 13	+ 1 / + 4
6	70 / 112	72 / 120	+ 2 / + 8
8	19 / 46	20 / 48	+ 1 / + 2
16	7 / 20	9 / 24	+ 2 / + 4
18	2 / 9	8 / 14	+ 6 / + 5
19	46 / 77	26 / 45	- 20 / - 32
22	15 / 51	21 / 54	+ 6 / + 3

1b feucht-kalt

2	37 / 72	37 / 75	0 / + 3
3	2 / 4	2 / 5	0 / + 1
6	75 / 118	72 / 125	- 3 / + 7
8	29 / 59	52 / 85	+ 23 / + 26
16	6 / 16	6 / 13	0 / - 3
18	3 / 8	3 / 9	0 / + 1
19	32 / 55	45 / 80	+ 13 / + 25
22	46 / 89	48 / 95	+ 2 / + 6

Tab. III Gruppe 1

1a feucht-warm

Patient	C_3C_4 vor		C_3C_4 nach		ΔC_3C_4	
2	134	36	138	30	+ 4	- 6
3	139	47	136	48	- 3	+ 1
6	202	64	217	63	+ 15	- 1
8	148	48	155	47	+ 7	- 1
16	98	20	100	20	+ 2	0
18	169	49	172	32	+ 3	- 17
19	169	50	174	49	+ 5	- 1
22	144	18	145	17	+ 1	- 1

1b feucht-kalt

2	155	40	156	39	+ 1	- 1
3	137	51	133	49	- 4	- 2
6	84	60	80	56	- 4	- 4
9	101	49	100	49	- 1 / + 1	
16	115	23	115	23		0
18	137	34	144	38	+ 11	+ 4
19	169	49	164	50	- 5	+ 1
22	131	32	113	20	- 18 / - 12	

Tab. IV Gruppe 1

1a feucht-warm

Patient	Waaler-Rose vor i.E. / ml	Waaler-Rose nach i.E. / ml	Δ Waaler-Rose
2	< 5	< 5	0
3	25	25	0
6	350	350	0
8	750	750	0
16	50	25	- 25
18	< 5	< 5	0
19	50	50	0
22	10	10	0

1b feucht-kalt

2	< 5	< 5	0
3	25	25	0
6	500	350	- 150
8	750	1000	+ 250
16	50	50	0
18	< 5	< 5	0
19	25	25	0
22	10	10	0

Tab. V Gruppe 1

1a feucht-warm

Patient	Latex-A. vor i.E. / ml	Latex-A. nach i.E. / ml	Δ Latex-A.
2	< 2	< 2	0
3	< 2	< 2	0
6	200	200	0
8	800	800	0
16	50	50	0
18	< 2	< 2	0
19	< 2	< 2	0
22	< 2	< 2	0

1b feucht-kalt

2	< 2	< 2	0
3	< 2	< 2	0
6	200	200	0
8	400	400	0
16	100	100	0
18	< 2	< 2	0
19	100	100	0
22	< 2	< 2	0

Tab. VI Gruppe 2

2a trocken-warm

Patient	Hkr. vor		Hkr. nach			
	re	li	re	li	Δ re	Δ li
6	55,6	30	46,7	20	- 8,9	- 10
7	28,3	23,3	23,4	21,3	- 4,9	- 2
9	54,7	64	41	40,7	- 13,7	- 23,3
11	190	180	200	190	+ 10	+ 10
12	170	120	116,7	93,3	- 53,3	- 26,7

2b trocken-kalt

6	49,3	31,7	41,6	40	- 7,7	+ 8,3
7	25,6	23,3	25	10	- 0,6	- 13,3
9	76,7	61,3	95,3	81,7	+ 18,6	+ 20,4
11	216	200	204	190	- 12	- 10
12	130	93,3	140	76,7	+ 10	- 16,6

Tab. VII

2a trocken-warm

Patient	BSG vor	BSG nach	△ BSG
5	16 / 38	15 / 40	- 1 / + 2
[illegible]	61 / 106	62 / 105	+ 1 / - 1
9	57 / 87	55 / 100	- 2 / + 13
11	48 / 84	47 / 83	- 1 / - 1
12	4 / 10	3 / 9	- 1 / - 1

2b trocken-kalt

[illegible]	14 / 40	15 / 38	+ 1 / - 2
[illegible]	53 / 96	64 / 101	+ 11 / + 5
[illegible]	60 / 97	50 / 92	- 10 / - 5
11	53 / 87	43 / 85	- 10 / - 2
12	7 / 18	5 / 15	- 2 / - 3

Tab. VIII

Gruppe 2

2a trocken-warm

Patient	C_3C_4 vor	C_3C_4 nach	ΔC_3C_4
5	152 / 53	136 / 48	- 16 / - 5
[illegible]	178 / 47	164 / 41	- 14 / - 6
[illegible]	142 / 5	125 / 4	- 17 / - 1
11	146 / 31	158 / 30	+ 12 / - 1
12	116 / 19	130 / 19	+ 14 / 0

2b trocken-kalt

[illegible]	135 / 53	152 / 48	+ 17 / - 5
[illegible]	187 / 53	173 / 53	- 14 / 0
[illegible]	135 / 17	142 / 5	+ 7 /- 12
11	143 / 32	147 / 33	+ 4 / + 1
12	121 / 17	126 / 19	+ 5 / + 2

Tab. IX

Gruppe 2

2a trocken-warm

Patient	Waaler-Rose vor i.E. / ml	Waaler-Rose nach i.E. / ml	Δ Waaler-Rose
5	10	10	0
7	500	500	0
9	100	200	+ 100
11	< 5	< 5	0
12	100	100	0

2b trocken-kalt

5	10	10	0
7	500	500	0
9	100	100	0
11	< 5	< 5	0
12	100	100	0

Tab. X Gruppe 2

2a trocken-warm

Patient	Latex-A. vor i.E. / ml	Latex-A. nach i.E. / ml	Δ Latex-A.
5	< 2	< 2	0
7	400	400	0
9	100	200	+ 100
11	< 2	< 2	0
12	50	50	0

2b trocken-kalt

5	< 2	< 2	0
7	400	400	0
9	100	100	0
11	< 2	< 2	0
12	50	50	0

Tab. XI Gruppe 3

3a Elektro-Null-Klima

Patient	Hkr. vor		Hkr. nach		Δ re	Δ li
	re	li	re	li		
1	90,65	69,3	83,3	86,7	- 7,35	+ 17,4
4	118,3	100	130,7	120	+ 12,4	+ 20
10	74	84	63,3	77,3	- 10,7	- 6,7
13	60,7	180	60,4	143,4	- 0,3	- 36,6
14	120,4	94,7	109,4	92	- 11	- 2,7
15	28,4	0	26,7	5	- 1,	+ 7
20	60	60	86,7	58,3	- 26,7	- 1,7
21	61,7	53,3	70	60	+ 8,3	+ 6,7

3b 10 Hz-Sferics

1	111,7	90	100	90	- 11,7	0
4	134,5	120	130	146,7	- 4,5	+ 26,7
10	62,7	77,3	63,3	63,3	0	- 14
13	90	118,4	60	150	- 30	+ 31,6
14	78	89	99	106,7	+ 21	+ 17,7
15	40	16,7	33,4	2,7	- 6,6	- 14
20	111,7	100	100	90,3	- 11,7	- 9,7
21	52,3	29,3	68	50	+ 15,7	+ 20,7

Tab. XII

Gruppe 3

3a Elektro-Null-Klima

Patient	BSG vor	BSG nach	△ BSG
1	13 / 36	15 / 43	+ 2 / + 7
4	16 / 39	20 / 44	+ 4 / + 5
10	32 / 56	42 / 59	+ 10 / + 3
13	24 / 57	26 / 57	+ 2 / 0
14	25 / 57	28 / 59	+ 3 / + 2
15	50 / 113	60 / 110	+ 10 / - 3
20	9 / 25	16 / 35	+ 7 / + 10
21	84 / 129	92 / 131	+ 8 / + 3

3b 10 Hz-Sferics

1	12 / 36	16 / 43	+ 3 / + 7
4	14 / 38	16 / 42	+ 2 / + 4
10	36 / 69	43 / 75	+ 4 / + 6
13	18 / 51	18 / 50	0 / - 1
14	38 / 69	32 / 69	- 6 / 0
15	56 / 98	48 / 93	- 8 / - 5
20	6 / 18	7 / 16	+ 1 / - 2
21	90 / 127	103 / 134	+ 13 / + 7

Tab. XIII

Gruppe 3

3a Elektro-Null-Klima

Patient	C_3C_4 vor	C_3C_4 nach	Δ C_3C_4
1	155 / 36	159 / 38	+ 4 / + 2
4	189 / 60	179 / 55	- 10 / - 5
10	182 / 23	182 / 18	0 / - 5
13	165 / 53	172 / 44	+ 7 / - 9
14	135 / 21	140 / 24	+ 5 / + 3
15	176 / 36	167 / 37	- 9 / + 1
20	109 / 25	115 / 24	+ 6 / - 1
21	206 / 15	228 / 29	+ 22 / + 14

3b 10 Hz-Sferics

1	164 / 44	146 / 37	- 18 / - 7
4	174 / 45	195 / 55	+ 21 / + 10
10	177 / 36	173 / 19	- 4 / - 17
13	182 / 54	176 / 50	- 6 / - 4
14	149 / 27	141 / 25	- 8 / - 2
15	169 / 32	183 / 32	+ 14 / 0
20	117 / 28	122 / 34	+ 5 / + 6
21	243 / 32	236 / 28	- 7 / - 4

Tab. XIV Gruppe 3

3a Elektro-Null-Klima

Patient	Waaler-Rose vor i.E. / ml	Waaler-Rose nach i.E. / ml	Δ Waaler-Rose
1	< 5	< 5	0
4	100	100	0
10	100	100	0
13	< 5	< 5	0
14	25	25	0
15	350	350	0
20	50	50	0
21	350	350	0

3b 10 Hz-Sferics

1	< 5	10	+ 5
4	100	100	0
10	100	100	0
13	25	25	0
14	25	25	0
15	350	350	0
20	50	50	0
21	350	350	0

Tab. XV

Gruppe 3

3a Elektro-Null-Klima

Patient	Latex-A. vor e.E. / ml	Latex-A. nach i.E. / ml	Δ Latex-A.
1	< 2	< 0	0
4	25	12,5	- 12,5
10	100	100	0
13	< 2	< 2	0
14	50	25	- 25
15	400	400	0
20	100	100	0
21	200	200	0

3b 10 HZ-Sferics

1	< 2	< 2	0
4	12,5	25	+ 12,5
10	100	100	0
13	< 2	< 2	0
14	25	25	0
15	400	400	0
20	100	100	0
21	200	200	0

ANHANG TEIL B

LITERATURVERZEICHNIS

Literaturverzeichnis

1) Allander, E. — Conflict beween Epidemiological and Clinical Diagnosis of Rheumatoid Arthritis in a Population Sample Scand. I Rheumatology 2, 109 - 112, 1973

2) Becker, F. Ströder, U. — Wirkungen kurzfristiger Änderungen der Biosphäre, In: Amelung W. und A. Evers (Herausg.) Handbuch der Bäder- und Klimaheilkunde, 603 - 655, 1962

3) Böni, A. Z. — Phys. Med. 2, 10 - 20, 1971

4) Jacobi, E. — Untersuchungen über die Thrombocytenadhäsivität. Habil. Arbeit, Düsseldorf 1978

5) Kellgren, J. H. — The epidemiology of rheumatoid diseases Ann. Rheum. Dis. 23, 109, 1964

6) Kügler, H. — Medizin-Meteorologie nach den Wetterphasen 96, München, 1972

7) Mikkelsen, W. M. — The epidemilogy of rheumatic diseases Univ. Mich. Med. Cent I, 267, 1968

8) Moos, R. H. Solomon, G. F. — Social and personal factors in rheumatoid arthritis, Pathogenic Considerations, Clin. Med. 73, 19, 1966

9) Reiter, R. — The Importance in Meteorobiology of Fluctuations in the Atmospheric Electric Field. World Meteorological Organisation. Technical Note No. 65, 35 - 37, 1964

10) Rose, M. B. An Investigation into the Effects of Weather on Rheumatism. Thesis submitted for award of Fellowshi the chartered Society of Physiotherapy, 1973

11) Rose, M. B. Effects of weather on rheumatism Physiotherapy 60, 306 - 309, 1974

12) Selye, H. The Physiology and Phathology of Exposu to stress Acta Inc. 1950

13) Schettler, G. Innere Medizin, Bd. II, 2. Auflage, 321 - 323, 1970

Ich danke Herrn Priv. Doz. Dr. med. E. Jacobi für die freundliche Überlassung des Themas, die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes in der Klinik und seine geduldige Betreuung bei der Durchführung der Untersuchungen.

Lebenslauf

Am 21.2.1950 wurde ich als ältester Sohn der Eheleute Friedrich und Gisela Dorten, geb. Raadts, in Solingen geboren.

Nach Besuch der Volksschule "Erholungsstraße" in Solingen-Merscheid wechselte ich 1960 auf den neusprachlichen Zweig des Humboldt-Gymnasiums in Solingen-Wald, wo ich im Mai 1968 das Abitur machte. Im Oktober 1968 begann ich mit dem Studium der Zahnmedizin an der Universität Köln. Im Winter 1973/74 legte ich mein zahnärztliches Staatsexamen ab. Nach einem halben Jahr in der prothetischen und einem weiteren halben Jahr in der chirurgischen Abteilung der Universitätszahnklinik arbeitete ich ein Jahr in einer Sozialpraxis in Mönchengladbach, danach für 6 Monate in einer Privatpraxis derselben Stadt.

Seit Oktober 1976 arbeite ich selbstständig in einer Praxis der AOK-Zahnklinik in Düsseldorf.